

iSSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-77-83>

## Выбор оптимальной дозировки индоцианина зеленого при лапароскопической холецистэктомии по поводу острого калькулезного холецистита

Леонович А.М.\*, Климов А.Е., Косаченко М.В., Бархударов А.А., Гогичашвили В.В., Сафронова Д.Г., Алиев Э.С., Бурлакова А.В.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Университетская клиническая больница им. В.В. Виноградова (филиал); 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, Российская Федерация

**Цель.** Определить оптимальную дозу и время введения индоцианина зеленого для флюоресцентной холангиографии при лапароскопической холецистэктомии у пациентов с острым калькулезным холециститом.

**Материал и методы.** С марта 2024 по февраль 2025 года проведено проспективное нерандомизированное изучение применения индоцианина зеленого для флюоресцентной холангиографии при лапароскопической холецистэктомии 197 пациентам с острым холециститом. Применяли различные дозы индоцианина зеленого (1,25–10 мг), который вводили в разное время до операции – от 40 минут до 6 часов, а также интраоперационно. Оценивали интенсивность флюоресценции, время оптимального отображения структур печеночно-двенадцатиперстной связи и возможность безопасного выполнения операции.

**Результаты.** Доза 5 мг индоцианина зеленого обеспечивает оптимальный эффект в интервале 3–6 часов после введения. Доза 2,5 мг индоцианина зеленого демонстрирует наилучший эффект в течение 1–3 часов. При введении 1,25 мг индоцианина зеленого за 40–90 минут до операции удается достичь достаточной флюоресценции, но требуется коррекция настроек оборудования. Интраоперационное введение 1,25–2,5 мг препарата позволяет быстро осмотреть протоки, но сопровождается гиперфлюоресценцией, затрудняющей дифференцировку тканей.

**Заключение.** ИЦЗ-флюоресцентная холангиография – безопасный и эффективный метод интраоперационной навигации. Оптимальные дозы – 2,5 мг за 1–3 часа до операции, 5 мг за 3–5 часов до операции. В дозе 1,25 мг препарат можно вводить перед операцией или интраоперационно при продолжительности вмешательства не менее 1,5 часов.

**Ключевые слова:** желчнокаменная болезнь, острый холецистит, индоцианин зеленый, флюоресценция, безопасная холецистэктомия, повреждение желчных протоков

**Ссылка для цитирования:** Леонович А.М., Климов А.Е., Косаченко М.В., Бархударов А.А., Гогичашвили В.В., Сафронова Д.Г., Алиев Э.С., Бурлакова А.В. Выбор оптимальной дозировки индоцианина зеленого при лапароскопической холецистэктомии по поводу острого калькулезного холецистита. *Анналы хирургической гепатологии*. 2026; 31 (1): 77–83. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-77-83>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Indocyanine green dose ranging in laparoscopic cholecystectomy for acute calculous cholecystitis

Leonovich A.M.\*, Klimov A. E., Kosachenko M.V., Barkhudarov A.A., Gogichashvili V.V., Safronova D.G., Aliev E.S., Burlakova A.V.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. University Clinical Hospital named after V.V. Vinogradov; 6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation

**Aim.** To determine the optimal dose and timing of indocyanine green for fluorescein cholangiography in laparoscopic cholecystectomy for patients with acute calculous cholecystitis.

**Material and methods.** From March 2024 to February 2025, a prospective, non-randomized study of indocyanine green for fluorescein cholangiography in laparoscopic cholecystectomy was conducted in 197 patients with acute cholecystitis. Various doses of indocyanine green (1.25–10 mg) were administered at various times prior to surgery: from 40 min to 6 h and intraoperatively. The fluorescence intensity, time of optimal mapping of hepatoduodenal ligament structures, and abil-

ity to safely perform surgery were assessed.

**Results.** A dose of 5 mg indocyanine green provides an optimal effect within 3–6 h after administration. A dose of 2.5 mg indocyanine green shows the best effect within 1–3 h. When 1.25 mg of indocyanine green is administered 40–90 min before surgery, sufficient fluorescence can be achieved; however, adjustments to the equipment settings are required. Intraoperative 1.25–2.5 mg administration of the drug ensures a rapid examination of the ducts; however, accompanying hyperfluorescence hampers tissue differentiation.

**Conclusion.** ICG fluorescence cholangiography is a safe and effective method of intraoperative navigation. Optimal doses are 2.5 and 5 mg administered 1–3 and 3–5 h before surgery, respectively. A dose of 1.25 mg may be administered pre- or intraoperatively for at least 1.5 h.

**Keywords:** *cholelithiasis, acute cholecystitis, indocyanine green, fluorescence, safe cholecystectomy, bile duct injury*

**For citation:** Leonovich A.M., Klimov A. E., Kosachenko M.V., Barkhudarov A.A., Gogichashvili V.V., Safronova D.G., Aliev E.S., Burlakova A.V. Indocyanine green dose ranging in laparoscopic cholecystectomy for acute calculous cholecystitis. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2026; 31 (1): 77–83. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2026-1-77-83> (In Russian)

The authors declare no conflict of interest.

## ● Введение

Профилактика повреждений желчных протоков остается актуальной проблемой современной хирургии [1, 2]. Ежегодно в мире выполняют более 1 млн операций по поводу острого калькулезного холецистита [3–6]. Частота повреждений желчных протоков варьирует от 0,4 до 2% [7]. По данным Итальянского общества хирургов частота повреждения протоков при лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ), предпринятой по поводу острого холецистита, достигает 5,2% [4, 5]. Главными факторами повреждений желчных протоков являются ошибки при интраоперационной идентификации анатомических структур [8, 9]. Разработка холангиографии с флюоресценцией индоцианина зеленого (ИЦЗ, ICG) в реальном времени стало новым решением интраоперационной навигации. Особенно актуальна точная идентификация анатомических структур при операциях по поводу острого холецистита.

## ● Материал и методы

Проспективное нерандомизированное исследование выполнено на кафедре факультетской хирургии Медицинского института РУДН

**Таблица 1.** Устройства, использованные для флюоресцентной холангиографии

Устройство, страна-производитель	Длина волны возбуждения флюоресценции, нм
Arthrex 4K, США	785
«ELEPS» 4K*, РФ	785
Rubina Carl Storz 4K, Германия	800
Olympus HD, Япония	800
Stryker PINPOINT HD, Канада	805

Примечание. \* – первое устройство для регистрации ИЦЗ-флюоресценции и с качеством передачи изображения 4K, произведенное в РФ.

на базе Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова с марта 2024 по февраль 2025 года. В исследование включены 197 пациентов, госпитализированных в стационар с клинически и инструментально подтвержденной картиной острого калькулезного холецистита. Всем пациентам выполнена ЛХЭ с ИЦЗ-холангиографией. Среди пациентов было 56 (28,4%) мужчин и 141 (71,6%) женщина. Средний возраст пациентов в исследуемой группе составил  $63,00 \pm 16,58$  года, среднее значение индекса массы тела (ИМТ) –  $31,34 \pm 6,88$  кг/м<sup>2</sup>. До 24 часов от начала заболевания госпитализировали 49 (24,9%) больных, в течение 1–3 суток – 93 (47,2%), позднее 3 суток – 55 (27,9%). При поступлении все пациенты были обследованы в соответствии с клиническими рекомендациями МЗ РФ. Наличие у пациентов острого калькулезного холецистита считали показанием к планированию ЛХЭ с ИЦЗ-холангиографией. Во время проспективного исследования применяли оборудование разных производителей, отличающееся длиной волны источников света инфракрасного спектра для возбуждения флюоресценции ИЦЗ (табл. 1).

Для ИЦЗ-холангиографии применяли отечественный препарат индоцианина зеленого (ООО «Лайф Сайнсес ОХФК»). ИЦЗ представляет собой лиофилизированный порошок, упакованный во флаконе 25 мг. Перед применением во флакон с лиофилизатом вводили 10 мл воды для инъекций. Препарат вводили внутривенно до операции или интраоперационно. После внутривенного введения препарат связывается с белками плазмы и выводится с желчью, вызывая эффект флюоресценции в инфракрасном диапазоне с длиной волны 720–900 нм. В инструкции по применению препарата указано, что для оценки перфузии и функции печени доза варьирует от 0,25 до 0,5 мг на 1 кг массы тела пациента. В то же время ряд авторов указывают, что достаточной является доза 0,1–0,2 мг/кг [10].

Таким образом, данные литературы по определению дозы ИЦЗ противоречивы. Расчет дозы на килограмм массы тела не вполне корректен, поскольку, согласно техническим характеристикам оборудования, достаточно присутствия препарата в пределах чувствительности прибора. При этом для комфортной работы хирурга и эффективного отображения анатомических структур дозу введенного препарата определяют по времени от момента введения до начала операции, без привязки к массе тела пациента. От дозы введенного препарата зависит продолжительность его выведения и сроки флюоресценции печени и желчных протоков. Поэтому важен учет времени от момента появления ИЦЗ в кровяном русле до момента его максимальной концентрации в выделяемой желчи без выраженной флюоресценции печени.

Интраоперационно оценивали флюоресценцию ИЦЗ во внепеченочных желчных протоках (ВЖП). Достаточным считали возможность определения топографии элементов печеночно-двенадцатиперстной связки (ПДС) и треугольника Кало.

Важным моментом ЛХЭ является выполнение принципа CVS – строгое соблюдение правил выделения стенок желчного пузыря (ЖП), элементов треугольника Кало при любых обстоятельствах [8–10]. Это особенно важно при остром холецистите, в отечных тканях, состоянии после дренирования ЖП, после ЭРХПГ, при сморщенном ЖП. Соблюдали обязательные пункты включения режима ИЦЗ-флюоресценции: для первичного осмотра области операции; после выделения элементов треугольника Кало с оценкой ВЖП без препаровки в области ПДС; перед клипированием пузырного протока (ПП); после выделения ЖП из ложа.

## ● Результаты

ЛХЭ при остром холецистите выполнена 197 больным с введением ИЦЗ в различных дозах (рис.). В начале исследования ЛХЭ с ИЦЗ выполнена 5 (2,5%) пациентам; 10 мг препарата вводили за 6–8 часов до операции. При этом интраоперационно отмечали крайне высокую интенсивность флюоресценции, яркое свечение паренхимы печени, ЖП и ВЖП. Яркое свечение паренхимы печени при выделении элементов треугольника Кало мешало дифференцировать структуры в зоне операции (ПП, одноименную артерию, заднюю стенку ЖП, ВЖП). В связи с этим было принято решение оптимизировать дозировку ИЦЗ для ЛХЭ по поводу острого холецистита. Из 197 пациентов 72 (36,5%) были оперированы после введения 5 мг ИЦЗ, 83 (42,1%) – после введения 2,5 мг, 33 (16,8%) – после

введения 1,25 мг. Четырем (2,1%) больным интраоперационно ввели 1,25–2,5 мг препарата.

Из указанных 72 (36,5%) больных, которым вводили до операции 5 мг ИЦЗ, 2 (2,7%) пациентам операция выполнена через 1–2 часа с момента введения препарата. Интраоперационно отмечали выраженную флюоресценцию паренхимы печени, ЖП, ВЖП, что затрудняло выделение структур в треугольнике Кало. Это привело к необходимости увеличения интервала времени от момента введения ИЦЗ до операции. Тринадцать (18,1%) больных оперировали через 2–3 часа после введения 5 мг ИЦЗ. При этом флюоресценция паренхимы печени была менее интенсивной, но в области ПДС и ЖП свечение тканей было ярко-зеленого цвета, что также может затруднять выделение ПП и определение топографии общего желчного протока (ОЖП).

Для преодоления этой проблемы у 34 (47,3%) пациентов время от введения препарата до операции было увеличено до 3–4 часов. Интраоперационно свечение от печени отсутствовало, ЖП и ВЖП контрастировались. При этом не было насыщенного ярко-зеленого цвета. Передаваемое монитором изображение позволяло комфортно выполнять манипуляции в треугольнике Кало, четко дифференцировать ПП и ОЖП в режиме реального времени и допускало выполнение операции с постоянно включенным инфракрасным (ИК) источником света. У 23 (31,9%) пациентов временной промежуток с момента введения ИЦЗ был увеличен до 4–5 часов. Во время операции свечения от печени не было, свечение ЖП и ВЖП было снижено, но определяли топографию ОЖП, отмечали его контуры в ПДС. При приближении лапароскопа к тканям интенсивность свечения увеличивалась.

Таким образом, «оптимальное окно флюоресценции» для 5 мг ИЦЗ – более 3 часов, но не более 6 часов после введения препарата. В этом временном диапазоне преобладает флюоресценция

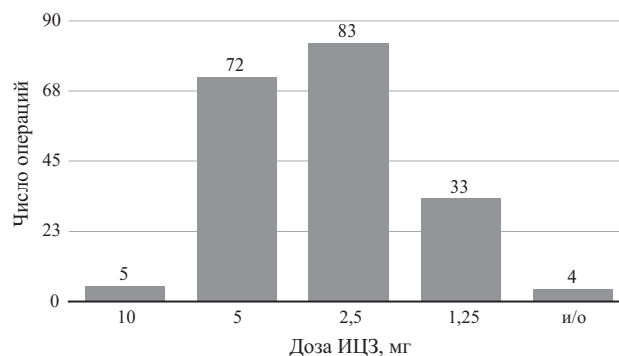


Рис. Диаграмма. Дозировка ИЦЗ. И/О – интраоперационное введение 1,25–2,5 мг ИЦЗ.

Fig. Diagram. Dose of indocyanine green. IO – intraoperative administration of 1.25–2.5 mg indocyanine green.

именно ВЖП и ЖП, что позволяет комфортно оперировать с постоянно включенным режимом флюоресценции. Если время от введения ИЦЗ превышало 5 часов, интенсивность флюоресценции ВЖП, ЖП была крайне низкой, что затрудняло выделение элементов треугольника Кало. При этом наблюдали флюоресценцию в двенадцатиперстной кишке и в толстой кишке. Это связано с выведением препарата с желчью и служило ориентиром при разделении инфильтрата в области ЖП. При использовании 5 мг ИЦЗ в диапазоне 1–3 часов отмечена выраженная интенсивность флюоресценции. При этом допустимо выполнение операции с периодическим включением и выключением лазера или диода, который излучает свет длиной волны 785–805 нм.

В 83 (42,1%) наблюдениях вводили 2,5 мг ИЦЗ за 1–4 часа до операции. Одиннадцати (13,2%) пациентам ЛХЭ выполнена через 1–2 часа после введения препарата. Интраоперационно отмечали интенсивную окраску паренхимы печени, ЖП, ВЖП. Это затрудняло дифференцировку элементов треугольника Кало, ВЖП не были видны, все ткани были окрашены ярко-зеленым цветом. Учитывая интенсивность свечения, был увеличен интервал между введением ИЦЗ и началом операции. В 47 (56,7%) наблюдениях операция была выполнена через 2–3 часа после введения препарата. Отметили значительное уменьшение интенсивности окраски паренхимы печени, ЖП. Элементы ПДС имели насыщенный зеленый цвет, что позволяло четко дифференцировать ОЖП, несмотря на инфильтрацию тканей и выраженность жировой клетчатки. В 22 (26,5%) наблюдениях оперативное лечение выполнено через 3–4 часа после введения ИЦЗ. Свечение печени и ЖП не отмечено, в области ВЖП интенсивность флюоресценции снижена. При этом определение топографии ОЖП не затруднено. Этот режим введения ИЦЗ позволял работать с постоянно включенным режимом флюоресценции и определять топографию ВЖП в реальном времени. В 3 (3,6%) наблюдениях ЛХЭ начата через 4 часа и более после введения ИЦЗ. Флюоресценция от печени и ЖП отсутствовала, а свечение ОЖП в проекции ПДС было настолько слабым, что требовало приближения источника света к тканям, что не совсем удобно, поскольку сужает обзор операционного поля.

Таким образом, считаем, что оптимальное окно флюоресценции при введении ИЦЗ в дозе 2,5 мг начинается от 1 часа и длится не менее 3 часов. Позднее интенсивность свечения уменьшается, что требует либо дополнительного

интраоперационного введения препарата, либо усиления источника света за счет регулировки настроек изображения. Этого удастся добиться изменением настроек монитора при неизменных характеристиках источника света.

В исследуемой группе из 33 (16,75%) пациентов было выполнено введение индоцианина зеленого в дозе 1,25 мг непосредственно перед подачей пациента в операционную. У 13 (39,3%) пациентов через 40 минут после введения ИЦЗ отметили высокую интенсивность свечения в момент начала операции, яркий, выраженный эффект флюоресценции. Это затрудняло возможность дифференцировать элементы в треугольнике Кало. Двадцати (60,6%) пациентам оперативное лечение было проведено в диапазоне от 40 минут до 1,5 часов после введения 1,25 мг ИЦЗ. В первые минуты операции отметили яркое свечение печени, ЖП. В области ПДС интенсивность была настолько сильной, что определить расположение структур не представлялось возможным. Ближе к 1,5 часа от введения ИЦЗ интенсивность свечения уменьшилась, что позволяло продолжить операцию с постоянно включенным режимом ИК флюоресценции и не вызывало визуального дискомфорта.

Стоит отметить, что все представленные для апробации устройства позволяют нивелировать эффект избыточной флюоресценции изменением настроек отображения монитора.

В 4 (2,1%) наблюдениях ИЦЗ до операции не вводили, однако после обнаружения выраженного воспалительного инфильтрата потребовалось ввести препарат интраоперационно. Двум больным ввели 1,25 мг ИЦЗ, 2–2,5 мг. В этой группе эффект флюоресценции в сосудах наблюдали через 30 секунд. Затем происходило насыщение капилляров и появлялось свечение серозной оболочки двенадцатиперстной кишки, желудка, толстой кишки. Первые проявления свечения паренхимы печени наблюдали через 90 секунд, появление флюоресценции от ВЖП – через 9–11 минут. При этом не отмечено различий при введении 1,25 или 2,5 мг. Интенсивность флюоресценции была одинаково яркой как от паренхимы печени и ЖП, так и от ВЖП. Продолжать операцию с постоянно включенным источником ИК флюоресценции было крайне трудно ввиду сложности дифференцирования тканей.

Сводные данные по опыту проведения ЛХЭ при остром холецистите с применением ИЦЗ-флюоресцентной холангиографии у 197 больных представлены в табл. 2. Несмотря на малое число наблюдений, удалось выделить группу больных с интраоперационным введением

**Таблица 2.** Доза и оптимальное окно флюоресценции  
**Table 2.** Dose and optimal fluorescence window

Число наблюдений, абс.	Доза ИЦЗ, мг	Время оптимальной флюоресценции
5	10	Нет данных
72	5	3–6* часов
83	2,5	1–3* часа
33	1,25	40 мин. – 1,5* часа
4	1,25 или 2,5	интраоперационно*

Примечание. \* – при неудовлетворительном отображении в меню настроек флюоресценции необходимо скорректировать яркость, контрастность, усиление, насыщенность.

препарата ( $n = 4$ ). В сложных ситуациях, когда прогнозируемая продолжительность операции составляет более 1–1,5 часа, применение ИЦЗ-холангиографии целесообразно для дополнительной итраоперационной навигации. Продолжительность операции – ничто по сравнению с возможным повреждением желчных протоков.

### ● Заключение

ИЦЗ-флюоресцентная холангиография – дополнительный эффективный и безопасный метод определения топографии внепеченочных желчных протоков и профилактики их повреждения. Рекомендуемая доза ИЦЗ при остром калькулезном холецистите составляет 2,5 мг с оптимальным окном флюоресценции от 1 до 3 часов и 5 мг с оптимальным окном флюоресценции от 3 до 5 часов. Возможно применение ИЦЗ в дозе 1,25 мг, введенной перед операцией или интраоперационно при ожидаемой продолжительности вмешательства не менее 1,5 часов с оптимальной флюоресценцией необходимых анатомических структур через 1,5 часа.

### Участие авторов

Леонович А.М. – лечение пациентов в период нахождения в стационаре, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Климов А.Е. – концепция и общий план исследования, утверждение окончательного варианта статьи.

Косаченко М.В. – концепция и общий план исследования, редактирование рукописи.

Бархударов А.А. – лечение пациентов в период нахождения в стационаре, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

Гогичашвили В.В. – лечение пациентов в период нахождения в стационаре, сбор и обработка материала.

Сафронова Д.Г. – написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Алиев Э.С. – написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи.

Бурлакова А.В. – лечение пациентов в период нахождения в стационаре, сбор и обработка материала, статистическая обработка данных.

### Authors contributions

Leonovich A.M. – treatment of patients during hospitalization, collection and processing of material, statistical analysis.

Klimov A.E. – concept and design of the study, approval of the final version of the article.

Kosachenko M.V. – concept and design of the study, editing.

Barkhudarov A.A. – treatment of patients during hospitalization, collection and processing of material, statistical analysis.

Gogichashvili V.V. – treatment of patients during hospitalization, collection and processing of material.

Safronova D.G. – writing text, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Burlakova A.V. – treatment of patients during hospitalization, collection and processing of material, statistical analysis.

### ● Список литературы [References]

- Панченков Д.Н., Мамалыгина Л.А. Ятрогенные повреждения внепеченочных желчных протоков: диагностика и хирургическая тактика на современном этапе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2004; 9 (1): 156–163.  
Panchenkov D.N., Mamalygina L.A. Iatrogenic lesions of extrahepatic bile ducts: diagnosis and surgical tactics at the present stage. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2004; 9 (1): 156–163 (In Russ.).
- Гальперин Э.И., Чевокин А.Ю. «Свежие» повреждения желчных протоков. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2010; 10: 4–10.  
Gal'perin E.I., Chevokin A.Yu. Intraoperative injuries of bile ducts. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2010; 10: 4–10 (In Russ.).
- Mallet-Guy P., Kesterns P.L. Syndrome postcholecystectomie. Paris: Masson et Cie. 1970. 146 p.
- Vincenzi P., Mocchegiani F., Nicolini D., Benedetti Cacciaguerra A., Gaudenzi D., Vivarelli M. Bile Duct Injuries after Cholecystectomy: An Individual Patient Data Systematic Review. *J. Clin. Med.* 2024; 13 (16): 4837. doi: 10.3390/jcm13164837
- De'Angelis N., Catena F., Memeo R., Cocolini F., Martínez-Pérez A., Romeo O.M., De Simone B., Di Saverio S., Brustia R., Rhaïem R., Piardi T., Conticchio M. et al. 2020 WSES guidelines for the detection and management of bile duct injury during cholecystectomy. *World J. Emerg. Surg.* 2021; 16 (1): 30. doi: 10.1186/s13017-021-00369-w
- Mangieri C.W., Hendren B.P., Strode M.A., Bandera B.C., Falser B.J. Bile duct injuries (BDI) in the advanced laparoscopic cholecystectomy era. *Surg. Endosc.* 2019; 33 (3): 724–730. <https://doi.org/10.1007/s00464-018-6333-7>

7. Patankar R., Mishra R.K., Bindal V., Kothari C.P., Rahate P., Patnaik S., Kankaria J., Nayak S.R. Efficacy of near-infrared fluorescence cholangiography using indocyanine green in laparoscopic cholecystectomy: A retrospective study. *J. Minim. Access Surg.* 2023; 19 (1): 57–61. [https://doi.org/10.4103/jmas.jmas\\_369\\_21](https://doi.org/10.4103/jmas.jmas_369_21)
8. Strasberg S.M., Hertl M., Soper N.J. An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J. Am. Coll. Surg.* 1995; 180 (1): 101–125.
9. Совцов С.А. Безопасная холецистэктомия. Челябинск: изд-во Южно-Уральского медицинского университета; 2019, 192 с.  
Sovtsov S.A. *Bezopasnaja holecistektomija* [Safe cholecystectomy]. Chelyabinsk: South Ural State Medical University Publ. 2019. 192 p. (In Russ.).
10. Кашченко В.А., Емельянов С.И., Стрижелецкий В.В., Косович М.А., Таривердиев М.Л., Рутенбург Г.М., Богатиков А.А., Лодыгин А.В., Горнов С.В., Султанова Ф.М. Интеграция ICG-флуоресцентной холангиографии в систему безопасности лапароскопической холецистэктомии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2023; 11: 89–98. <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311189>  
Kashchenko V.A., Emelyanov S.I., Strizheletsky V.V., Kosovich M.A., Tariverdiev M.L., Rutenburg G.M., Bogatnikov A.A., Lodygin A.V., Gornov S.V., Sultanova F.M. Integration of ICG-fluorescence cholangiography into the safety system of laparoscopic cholecystectomy. *Pirogov Russian Journal of Surgery.* 2023; 11: 89–98 (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/hirurgia202311189>

## Сведения об авторах [Authors info]

**Леонович Александр Михайлович** – ассистент кафедры факультетской хирургии медицинского института, врач-хирург Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0009-0007-1701-3042>. E-mail: leon\_vgmu@mail.ru

**Климов Алексей Евгеньевич** – доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0000-0002-1397-9540>. E-mail: klimov.pfu@mail.ru

**Косаченко Михаил Владимирович** – канд. мед. наук, заведующий операционным блоком Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал), ассистент кафедры факультетской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0000-0002-9735-6219>. E-mail: kosach13@mail.ru

**Бархударов Александр Алексеевич** – канд. мед. наук, доцент кафедры факультетской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0000-0002-7494-013X>. E-mail: barkhudarov-aa@rudn.ru

**Гогичашвили Вячеслав Владимирович** – канд. мед. наук, заведующий хирургическим отделением № 1 Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал), ассистент кафедры факультетской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0000-0002-1849-9554>. E-mail: dr.gogichashvili@mail.ru

**Сафронова Дарья Геннадьевна** – врач-хирург, хирургическое отделение № 1 Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0009-0003-9255-9409>. E-mail: darja-rotar@mail.ru

**Бурлакова Анна Валерьевна** – врач-хирург, клинический ординатор хирургического отделения № 1 Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0000-0002-1248-7579>. e-mail: burlakova.09@list.ru

**Алиев Эмил Салманович** – аспирант кафедры факультетской хирургии медицинского института, врач-хирург Университетской клинической больницы им. В.В. Виноградова (филиал) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы». <https://orcid.org/0009-0009-6679-2446>. E-mail: PuncherKing001@yandex.ru

*Для корреспонденции*\*: Леонович Александр Михайлович – e-mail: leon\_vgmu@mail.ru

**Aleksandr M. Leonovich** – Assistant of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Surgeon of V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0009-0007-1701-3042>. E-mail: leon\_vgmu@mail.ru

**Aleksey E. Klimov** – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0000-0002-1397-9540>. E-mail: klimov.pfu@mail.ru

**Mikhail V. Kosachenko** – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Operating Unit of V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Assistant of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0000-0002-9735-6219>. E-mail: kosach13@mail.ru

**Aleksandr A. Barkhudarov** – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0000-0002-7494-013X>. E-mail: barkhudarov-aa@rudn.ru

**Viacheslav V. Gogichashvili** – Cand. of Sci. (Med.), Head of the Surgical Department No. 1 at the V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Assistant of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0000-0002-1849-9554>. E-mail: dr.gogichashvili@mail.ru

**Daria G. Safronova** – Surgeon, Surgical Department No. 1 at the V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0009-0003-9255-9409>. E-mail: darja-rotar@mail.ru

**Anna V. Burlakova** – Surgeon, Clinical Resident, Surgical Department No. 1 at the V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0000-0002-1248-7579>. E-mail: burlakova.09@list.ru

**Emil S. Aliev** – Postgraduate Student of the Department of Faculty Surgery at the Medical Institute, Surgeon at the V.V. Vinogradov University Clinical Hospital (branch), Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba. <https://orcid.org/0009-0009-6679-2446>. E-mail: PuncherKing001@yandex.ru

**For correspondence:** Aleksandr M. Leonovich – e-mail: leon\_vgmu@mail.ru

Статья поступила в редакцию журнала 23.04.2025.

Received 23 April 2025.

Принята к публикации 27.01.2026.

Accepted for publication 27 January 2026.